

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-130202

(43)Date of publication of application : 21.05.1996

(51)Int.Cl.

H01L 21/304

H01L 21/304

H01L 21/306

H01L 21/68

(21)Application number : 06-266985

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.10.1994

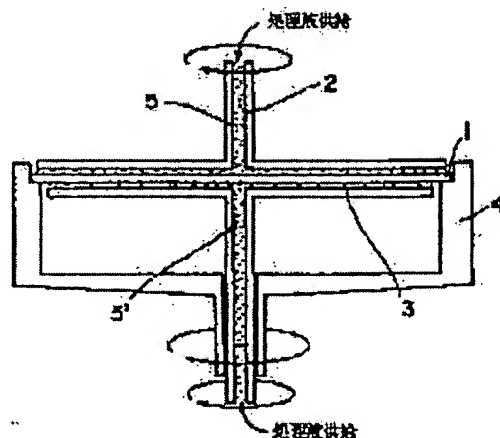
(72)Inventor : AISAKA TSUTOMU

## (54) ROTARY SEMICONDUCTOR SUBSTRATE TREATMENT EQUIPMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a rotary semiconductor substrate treatment equipment wherein treatment solution like cleaning fluid surely spreads on the whole part of the surface to be treated, make the treatment temperature uniform, and enable uniform treatment.

CONSTITUTION: The title rotary semiconductor substrate treatment equipment (cleaning equipment or the like) relatively rotates a semiconductor substrate 1 to be treated, and treats the surface to be treated (e.g. both surfaces of the substrate 1) with treatment solution (cleaning fluid or the like). Treatment solution guides 2, 3 (an upper treatment solution guide, a lower treatment solution guide, etc.) which have (one or a plurality of) treatment solution feeding ports above and below the rotated semiconductor substrate 1 are arranged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.06.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3326656

[Date of registration]

12.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-130202

(43)公開日 平成8年(1996)5月21日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/304	3 5 1 S			
	3 4 1 C			
21/306				
21/68	N			

H 0 1 L 21/ 306 J  
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平6-266985  
(22)出願日 平成6年(1994)10月31日

(71)出願人 000002185  
ソニー株式会社  
東京都品川区北品川6丁目7番35号  
(72)発明者 逢坂 勉  
東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内  
(74)代理人 弁理士 高月 亨

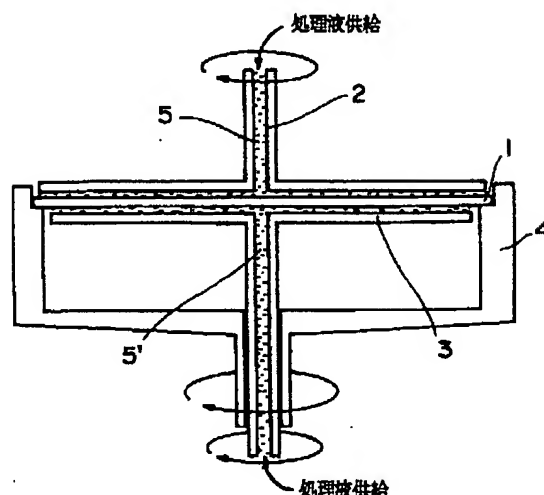
(54)【発明の名称】 回転式半導体基板処理装置

(57)【要約】

【目的】 洗浄液等の処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板処理装置を提供し、処理温度を均一とし、均一処理を可能とする構成にできるようにする。

【構成】 被処理半導体基板1を相対的に回転してその被処理面(基板1の例えば上面及び下面の両面)を処理液(処理液等)により処理する回転式半導体基板処理装置(洗浄装置等)で、回転する半導体基板1の上部や下部に処理液供給口(一カ所または複数)のある処理液ガイド2、3(上部処理液ガイド及び下部処理液ガイド等)を配置して構成する。

実施例1の半導体基板処理装置



1: 半導体基板  
2: 上部処理液ガイド  
3: 下部処理液ガイド  
4: ウェーハ保持具およびスピナー  
5, 5': 処理液(薬液または純水などのリンス液)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置において、

回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口のある処理液ガイドを配置して構成した回転式半導体基板処理装置。

【請求項2】前記処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子を組み込む構成としたことを特徴とする請求項1に記載の回転式半導体基板処理装置。

【請求項3】半導体基板の両面を被処理面とすることを特徴とする請求項1または2に記載の回転式半導体基板処理装置。

【請求項4】前記処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成としたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回転式半導体基板処理装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置に関する。本発明は、例えば、半導体基板を洗浄処理液により洗浄処理する場合や、エッチング液によるエッチング処理する場合などの各種の液体による半導体基板処理の場合に適用することができる。

## 【0002】

【従来の技術及びその問題点】従来のこの種のもの、例えば半導体基板を洗浄処理するための一般のスピン洗浄機は、図6に示すように、回転している被処理（被洗浄）半導体基板1であるウェーハの表面のみに洗浄処理液やリンスのための純水などの処理液を供給する場合、次のような構成をとっている。

【0003】まず、①回転中心上方に設置された洗浄処理液（薬液）供給口3から処理液を供給し、被処理基板1であるウェーハの回転により処理液を回転させ、そのときに生じる遠心力によって洗浄用処理液を被洗浄基板1（ウェーハ）全体に均一に拡がらせるようになっている構成のものがある。（図6中、符号2は半導体基板保持具を兼ねるスピナーである。）

【0004】②また、回転している被処理（被洗浄）基板1（ウェーハ）の上方に洗浄処理液供給口3を設けるとともに、処理液を供給しながら供給口3をウェーハの同径方向に往復移動させ、ウェーハ全体に薬液を供給する構成のものがある。

【0005】いずれの場合も、処理液が回転している被処理基板1（ウェーハ）に接触することで生じる回転運動に起因する遠心力によって、被処理基板1（ウェーハ）全体への処理液の供給や置換を行っている。即ち換

言すれば、この遠心力により供給効率や置換効率の向上を行っている。しかしながら、従来技術にあっては、処理液に回転運動を発生させる要因は、回転している被処理基板1（ウェーハ）と処理液との接触部分で生じる摩擦だけであり、洗浄処理液に十分な回転が与えられないことや、ウェーハ近傍の洗浄処理液よりも液表面の方の処理液のみ同径方向外側に移動するため、置換効率が悪い。このため処理液の無駄も生じる。

【0006】また、被処理基板1（ウェーハ）と洗浄処理液との濡れ性が悪い場合、特に上記①においては、均一に処理液をウェーハに接触させるためには多量の処理液（薬液）の供給が必要となる。

【0007】通常、図6に示すような一般のスピン洗浄機では、被処理基板2であるウェーハは水平に保持され回転する。このとき下の面を同時に洗浄する時や、上面のみ洗浄する場合でも上面を洗浄した洗浄処理液が下面に回り込まないようにする時には、洗浄処理液や純水などの処理液を下面に一カ所もしくは複数のノズルから吹き付けるようになっている。しかしながら、重力の影響でそれらの液体が落下するため、下面全体にそれらの液体を接触させるためには多量の洗浄処理液及び純水が必要になる。

【0008】また、洗浄処理液はウェーハを洗浄する処理室の温度と異なった温度（高い温度）で使われる場合がある。このとき、処理液供給口で温度制御されていても、スピン洗浄では処理液である薬液が処理室雰囲気と接する面積が広いと、処理液の使用量を少なくすればするほど処理液の温度低下が発生する。特に、処理液供給口がウェーハの中心に位置し固定されているものでは、外周に行くほど温度が低下して洗浄効果が悪くなる。また、エッチング処理についてこれを適用する場合は、エッチングの均一性もこの温度勾配によって中心と周辺で異なってしまう。

【0009】一方、洗浄処理液供給口に高周波振動子（メガソニック発振器など超音波発振器）を付けた洗浄機があるが、供給口が半導体基板上を移動したとしても、有効な振動が伝播する部分は被処理半導体基板であるウェーハの一部であり、同時に全面に作用しないため効率が悪い。

【0010】また、洗浄処理液やリンス液などは外気に触れているため、大気中の酸素などがそれらの処理液に溶け込むことが避けられない。処理室全体を窒素ガス等で満たし、酸素の溶け込みなどを抑える方法がとられているが、洗浄処理液等の処理液の蒸発ガスを処理室から排気すると同時にこの窒素ガスなども排気してしまうため、補充が必要となり窒素ガスの使用量が多くなってしまう。

## 【0011】

【発明の目的】本発明は、上記問題点を解決して、処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板

処理装置を提供することを目的とする。また、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にすることが可能な回転式半導体基板処理装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【目的を達成するための手段】本出願の請求項1の発明は、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置において、回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口（一方所または複数）のある処理液ガイドを配置して構成した回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。ここで「相対的に回転して」とは、被処理半導体基板の側を任意に回転するのでも、処理液供給の側を任意に回転するのでも、双方を任意の方向・任意の速度で回転するのでもよいことを意味する。

【0013】本出願の請求項2の発明は、前記処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成としたことを特徴とする請求項1に記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

【0014】本出願の請求項3の発明は、半導体基板の両面を被処理面とすることを特徴とする請求項1または2に記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

【0015】本出願の請求項4の発明は、前記処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成としたことを特徴とする請求項1ないし3のいずれかに記載の回転式半導体基板処理装置であって、これにより上記目的を達成するものである。

#### 【0016】

【作用】本発明によれば、被処理半導体基板を相対的に回転してその被処理面を処理液により処理する回転式半導体基板処理装置について、回転する半導体基板の上部及び／または下部に処理液供給口（一方所または複数）のある処理液ガイドを配置して構成したので、これにより処理液が被処理面の全面に良好に生き渡る回転式半導体基板処理装置とすることができる。

【0017】また、その処理液ガイドを利用して、ここに温度調節器を組み込み、高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成にでき、あるいは処理液ガイドから乾燥用ガスを流出し得る構成とすることなどによって、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にすることが可能なものである。

#### 【0018】

#### 【0019】

【実施例】以下本発明の実施例について説明する。但し当然のことではあるが、本発明は以下の実施例により限

定を受けるものではない。

#### 【0020】実施例1

この実施例は、本発明を、基本的には半導体基板の洗浄処理装置として具体化したものであるが、同じ構造をエッチング用の処理装置としても用いることができる。

【0021】従来の洗浄処理技術は、一般的な枚葉式スピンドル洗浄機キャリアにセットされた半導体基板を一枚ずつ処理チャンバーに搬送し、半導体基板を水平に保ったまま回転させ、半導体基板の上部・下部もしくは、その両方から洗浄処理液を供給し洗浄を行い、洗浄が終了すると洗浄処理液と同様に純水リンス液等を供給する構成としてある。リンスが終了すると、半導体基板の乾燥を行うため半導体基板の回転数を高回転にして振りきり乾燥を行う。その後、処理室より取り出されキャリアに戻される。処理室は場合によって複数用意され、洗浄処理液の種類や乾燥などの処理により使い分けられる場合もある。更に、ひとつの処理室において複数の処理液による処理を連続して行う場合もある。

【0022】本実施例は、上記のような従来の構成に対して、半導体基板に洗浄処理液やリンス液等の処理液を効率良く供給して半導体基板にそれらの液体を効率良く接触させる構造で具体化したものである。

【0023】図1を参照する。図1に示すように、本実施例は、被処理半導体基板1を相対的に回転してその被処理面（ここでは基板1の上面及び下面の両面）を処理液（ここでは薬液や、純水等のリンス液である洗浄処理液）により処理する回転式半導体基板処理装置（洗浄装置）であって、回転する半導体基板1の上部や下部に処理液供給口（一方所または複数）のある処理液ガイド2、3（上部処理液ガイド及び下部処理液ガイド）を配置して構成したものである。

【0024】このように本実施例は、半導体基板1の両面を被処理面とするものである。

【0025】また本実施例では、その処理液ガイド2、3から乾燥用ガスを流出し得る構成としたものである。

【0026】更に詳しくは、本実施例では、図1のように、ウェーハキャリアから搬送されてきた半導体基板1（ウェーハ）は洗浄処理室の半導体基板の保持具4（ウェーハ保持具）にセットされる。ここで、保持具4の保持方法や接触部分の形状及び数などは任意であり、特に規定するものではない。

【0027】この保持具4は、スピナーを兼ねており、これは半導体基板1を保持したまま水平に回転し始める。上部に置かれた上部洗浄処理液ガイド2と下部の下部洗浄処理液ガイド3も半導体基板1に対して平行に保たれ、更に間隔を一定に保ちながら同期して回転を始める。

【0028】ここでは、半導体基板1が水平に置かれ、水平を保ったまま回転するとしたが、半導体基板平面に垂直な軸で回転させるならば、その軸の方向は地面に対

して傾いていても良く、その方向を規定するものではない。また、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の回転方向や回転数は半導体基板1の回転方向や回転数と異なっても同じでもよく（停止していてもよい）、それぞれ必要に応じて独立に設定しても何ら支障はない。

【0029】更に、半導体基板1と不都合が起ころうな接触が無い限りは、上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3と半導体基板1の間隔は自由に設定でき、必ずしも半導体基板1に対して完全に平行である必要はなく、間隔や角度は処理中に変化させても差支えない。また、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の形状や大きさは任意であり、特に限定はない。

【0030】必要な回転数まで達した後、洗浄用の処理液5、5'が上部洗浄処理液ガイド2及び下部薬液ガイド3の中心から供給されると洗浄処理液5、5'は半導体基板1と上部洗浄処理液ガイド2あるいは下部洗浄処理液ガイド3の間に満たされ、半導体基板1の洗浄が開始される。中心部より供給された洗浄処理液5、5'は、供給による圧力と半導体基板1及び上部洗浄処理液ガイド2もしくは下部洗浄処理液ガイド3と接触して回転することによる遠心力によって、半導体基板1の表面上を同径方向外側に流れて行く。更に流れて行くと、半導体基板1の端より排液される。

【0031】ここでは必要な回転数まで回転が達したときに洗浄処理液5、5'が供給される構成としたが、供給のタイミングには限定はない。また、処理液供給は、上部洗浄処理液ガイド2もしくは下部洗浄処理液ガイド3の中心一方所に限定するものではなく、複数の部分から供給してもよい。処理中（洗浄中）の回転数は一定でなくてもよく、回転速度を規定するものではない。

【0032】本実施例では、洗浄処理液ガイド2、3から乾燥用ガスを流出し得る構成とし、具体的には乾燥時に、洗浄処理液ガイド2、3の中心から乾燥用のガス例えば窒素ガスや不活性ガスを供給する構成とした。これによれば乾燥効率を向上できるし、いわゆるウォーターマークやウォータースポットと称されている処理液残りにより生ずるしみや汚れ等ををなくすこともできる。

【0033】本実施例において、上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液3の回転及び回転方向、半導体基板1との間隔は、洗浄時や乾燥時などそれぞれに応じて、それらの処理中においても変化させてもよい。

【0034】本実施例によれば、半導体基板の上方及び下方に洗浄処理液ガイドを配置する構成としたことで、下記のような具体的効果が発揮される。

- ①半導体基板表面、裏面での薬液の置換効率が向上するため、洗浄効果が向上する。
- ②洗浄用の処理液が外気に接触しないため、処理液である薬液や純水への酸素の溶け込みが防止でき、溶存酸素のコントロールが容易になる。

③乾燥時に洗浄処理液ガイドの中心から乾燥用のガス例えば窒素ガスや不活性ガスを供給することで、乾燥効率の向上を達成でき、またウォーターマーク（ウォータースポット）をなくすることができる。

④半導体基板洗浄時の洗浄処理液（薬液等）の使用量が低減できる。

⑤上下の洗浄処理液ガイドで半導体基板が隔離されるため、環境中の汚染物質の影響や周囲に飛散した薬液の跳ね返りなどによる影響がない。また、半導体基板洗浄中においても処理室の洗浄が可能である。

【0035】上記実施例は、上述した具体的な構造について、更に種々変形を加えることができる。例えば上記の説明では、半導体基板1上下に上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3を設置したが、用途によってどちらか一方のみを設置してもよい。

【0036】上部洗浄処理液ガイド2、下部洗浄処理液ガイド3の半導体基板1に対向する面の構造及び形状については、平面ではなく、例えば下記のような構成にすることもできる。

1) 積極的に洗浄処理液をウェーハ外周に流すための凹凸を付ける。

1 i) 上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3と半導体基板1の間の洗浄処理液を攪拌する目的で凹凸を付ける。

【0037】例えば、図2(a)に示すのは上記i)を適用して、処理液を流出させるための溝21を弧状に形成したものである。

【0038】図2(b)に示すのは、上面に仕切り状の凸部22を形成した例である。

【0039】また、上部洗浄処理液ガイド2や下部洗浄処理液ガイド3の回転軸は、半導体基板1の回転軸とを故意に偏芯させ、洗浄効果を向上させる構成にできる。このような例を、図3に断面で示し、図4に平面で示す。図示例は、上部処理液ガイド2を半導体基板1の回転中心からずらした例である。

【0040】上記に述べた洗浄処理液による処理装置は、酸化膜などの薬液によるエッチングに対しても有効であり、これを用いると、エッチングレートの面内均一性向上やエッチングレート向上に効果がある。

【0041】このような場合も、乾燥時に、薬液供給口もしくは専用の供給口より窒素ガスなどを供給することで、乾燥効率の向上やウォーターマーク（ウォータースポット）をなくすことができる。

【0042】実施例2

この実施例は、処理液ガイドの少なくともいずれかに温度調節器を組み込み、かつ、処理液ガイドの少なくともいずれかに高周波振動子（メガソニックなど超音波発振器）を組み込む構成としたものである。即ち本実施例は、半導体基板に洗浄処理液やリンス液等の

処理液を効率良く供給して半導体基板にそれらの液体を効率良く接触させる構造にするとともに、そのみならず、処理温度をコントロールでき、また洗浄を効率良く行うため取付位置を改良して振動子を配置した構成としたものである。本実施例も、洗浄装置や、エッチング処理装置など各種の処理に適用できる。

【0043】具体的には本実施例は、図5に示すように、図1に示した実施例1の構造における上部（洗浄）処理液ガイド2、及び下部（洗浄）処理液ガイド3に、振動子6、温度調節器7を組み込んだ構造とした。本実施例も動作は実施例1と同様であるが、洗浄処理やリンス時に、温度調節及び振動子が作用し、洗浄処理効果を向上させる。なおここで、振動子6、温度調節器7は各上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3に組み込んでいるが、それぞれ単独あるいは組み合わせで設置してもよい。また、設置の位置関係は任意であり、どのような構造であってもよい。

【0044】処理液ガイドに温度調節用として例えば加熱機構を組み込むことによって、洗浄処理液や、エッチング処理装置として用いる場合などそのエッチング液等の温度が均一になり、洗浄の均一性の向上やエッチング均一性が向上する。

【0045】更に、処理液ガイドに振動子（メガソニックなど）を付け加えることで、洗浄効果等の向上が可能になる。

【0046】本実施例において、振動子6は半導体基板1全体を覆うように配置することが望ましいが、上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3が回転しない構造あるいは半導体基板1の回転と回転方向が違う場合には、上部（洗浄）処理液ガイド2、下部

（洗浄）処理液ガイド3の一部に振動子6を組み込むことで半導体基板1全体に振動を与えることができる。

【0047】振動子6や温度調節器7がついた上部（洗浄）処理液ガイド2、下部（洗浄）処理液ガイド3の形状は、前記説明した図2のように、洗浄処理液やリンス液等の処理液を効率よく攪拌するような形状や効率よく置換させるような形状としてもよい。

【0048】

【発明の効果】上述したように、本発明によれば、処理液が被処理面の全面に良好に行き渡る回転式半導体基板処理装置を提供することができた。また、本発明は、処理温度を均一とし、及び／または均一処理を可能とする構成にできるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1を示す構成図である。

【図2】変形例を示す図である。

【図3】変形例を示す図である。

【図4】変形例を示す図である。

【図5】本発明の実施例2を示す構成図である。

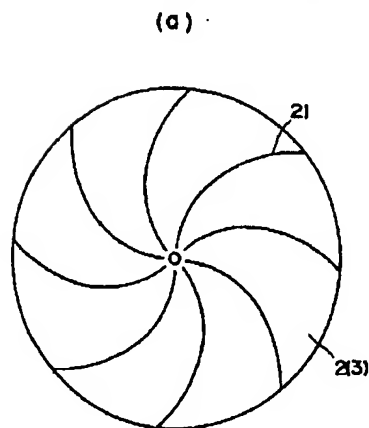
【図6】従来の技術を説明した図である。

【符号の説明】

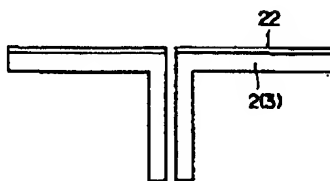
- 1 （被処理）半導体基板
- 2 （上部洗浄）処理液ガイド
- 3 （下部洗浄）処理液ガイド
- 4 （半導体基板）保持具（スピナー兼用）
- 5, 5' 処理液（薬液やリンス液等の洗浄処理液、エッチング処理液）
- 6 振動子（メガソニック発振器）
- 7 温度調節器

【図2】

変形例：上部洗浄液ガイドおよび下部洗浄液ガイドの形状変化例

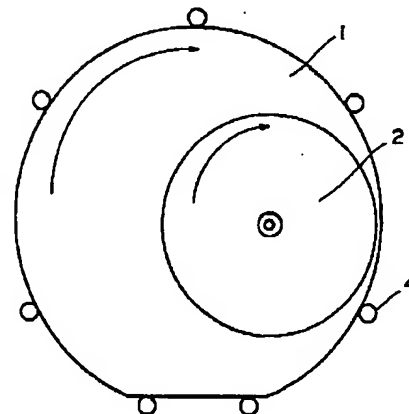


(b)



【図4】

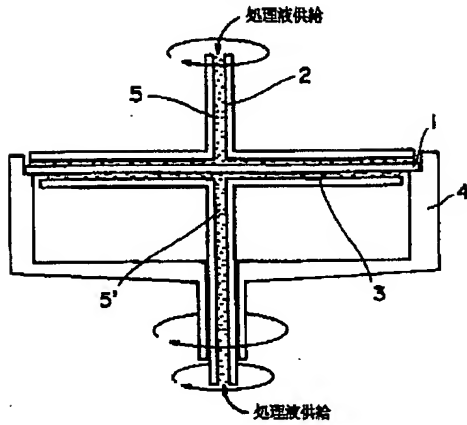
変形例：上部洗浄ガイドを半導体基板回転中心からずらした例（上面図）



- 1：半導体基板
- 2：上部処理液ガイド
- 4：ウェーハ保持具およびスピナー

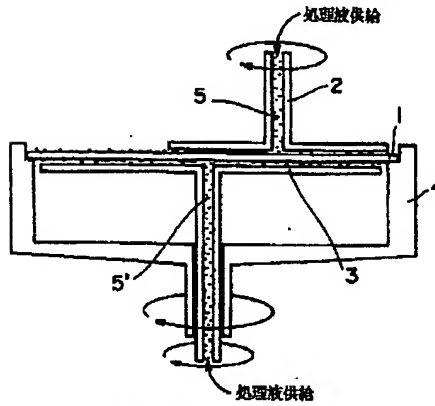
【図1】

実施例1の半導体基板処理装置



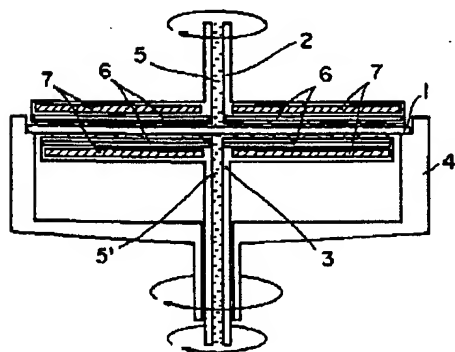
- 1: 半導体基板
- 2: 上部処理液ガイド
- 3: 下部処理液ガイド
- 4: ウェーハ保持具およびスピナー
- 5, 5': 処理液 (薬液または純水などのリンス液)

【図3】

変形例: 上部洗浄ガイドを半導体基板  
回転中心からずらした例 (断面図)

- 1: 半導体基板
- 2: 上部処理液ガイド
- 3: 下部処理液ガイド
- 4: ウェーハ保持具およびスピナー
- 5, 5': 処理液 (薬液または純水などのリンス液)

【図5】

実施例2: 温度調節器および振動子を  
組み込んだ薬液ガイドを持つスピンドル洗浄機

- 1: 半導体基板
- 2: 上部処理液ガイド
- 3: 下部処理液ガイド
- 4: ウェーハ保持具およびスピナー
- 5, 5': 処理液 (薬液または純水などのリンス液)
- 6: 振動子 (メカニック発振器)
- 7: 温度調節器

【図6】

従来の技術 (一般的なスピンドル洗浄機)

